

Вопросы к экзамену.

Каждый билет содержит 3 вопроса: по одному из каждой части.

Теория линейных электрических цепей

- Электрическая цепь. Идеализированные элементы цепи. Закон Ома для полной цепи. Понятие идеального генератора напряжения и идеального генератора тока. Генераторы тока и напряжения. Пассивные и активные элементы. Вольт-амперные характеристики. Законы Кирхгофа. Теорема о компенсации.
- Линейные электрические цепи постоянного тока. Идеализированные источники ЭДС. Мощность в согласованной нагрузке.
- Общие свойства линейных электрических цепей. Принцип суперпозиции, свойство обратимости (взаимности).
- Общие свойства цепей постоянного тока. Принцип суперпозиции, теорема Тевинена.
- Методы расчета электрических цепей. Метод контурных токов. Метод графов. Нахождение независимых контуров.
- Методы расчета линейных электрических цепей. Метод узловых потенциалов.
- Методы расчета линейных электрических цепей. Теорема об эквивалентном источнике.
- Расчет цепей постоянного тока. Принцип суперпозиции, метод эквивалентного генератора.
- Цепи переменного синусоидального тока. Синусоидальный ток в сопротивлении, индуктивности, емкости. Фазовый сдвиг между током и напряжением.
- Электрические цепи синусоидального переменного тока. Применение комплексных чисел к расчету цепей. Комплексные амплитуды. Символизация цепи. Метод векторных диаграмм.
- Характеристики периодических процессов. Среднее и среднеквадратичное значение. Действующее значение синусоидальных тока и напряжения
- Расчет цепей синусоидального тока методом комплексных амплитуд. Символизация электрической цепи.
- Активная и реактивная нагрузки. Мощность в цепи синусоидального тока. Активная, реактивная и кажущаяся мощности.

Процессы в электрических цепях

- Последовательный колебательный контур. Резонанс напряжений, запасенная энергия, полоса пропускания, добротность.
- Последовательный колебательный контур. Характеристики контура. Уравнение резонансной кривой.
- Параллельный колебательный контур. Резонанс токов. Запасенная энергия, полоса пропускания, добротность
- Параллельный колебательный контур. Параллельный колебательный контур с потерями в индуктивности и емкости.

- Влияние генератора и нагрузки на избирательные свойства последовательного и параллельного колебательных контуров.
- Параллельный колебательный контур. Резонанс токов. Частичное включение контура.
- Связанные колебательные контура. Частотная характеристика связанных контуров.
- Расчет переходных процессов в линейных цепях (классический подход). Начальные условия. Принужденный и свободный режимы.
- Длинные линии. Телеграфные уравнения. Коэффициенты отражения по напряжению и току. Отражение волны тока и волны напряжения. Стоячая волна. Коэффициенты стоячей и бегущей волны. Согласованная нагрузка.
- Переходные процессы в длинных линиях. Поглощение волны согласованной нагрузкой. Формирователь импульсов на длинной линии.
- Переходные процессы в линейных электрических цепях. Законы коммутации. Начальные условия.
- Переходные процессы в линейных электрических цепях. Классический метод расчета. Принужденные и свободные составляющие, начальные условия.
- RC- и RL-цепи как интегрирующие и дифференцирующие звенья.
- Переходные процессы в линейных цепях с сосредоточенными параметрами. Импульсный отклик, свертка, передаточная функция. Основные понятия метода Фурье.
- Операторные методы расчета переходных процессов в линейных электрических цепях. Основы метода Фурье. Импульсный отклик, свертка, передаточная функция.
- Электрические цепи. 2. Переходные процессы в линейных цепях с сосредоточенными параметрами. Метод Лапласа.
- Прохождение гармонических сигналов или их суммы через безынерционную нелинейную цепь. Выпрямление, формирование гармоник и комбинационных частот.
- Нелинейные элементы. Методы расчета цепей с нелинейными элементами.
- Инерционные и безынерционные нелинейные элементы. Способы описания безынерционных нелинейных элементов: графический, полиномиальный, кусочно-линейная аппроксимация.
- Прохождение гармонического сигнала через нелинейные цепи. Умножение и преобразование частоты.
- Нелинейные и параметрические цепи. Характеристики нелинейных цепей. Графический метод расчета прохождения сигнала через нелинейную цепь.
- Модуляция. Виды модуляции. Амплитудно-модулированные колебания, их спектр.
- Амплитудная модуляция, ее спектр. Средняя и пиковая мощности. Огибающая, перемодуляция.
- DSB и однополосная модуляция, спектры DSB и SSB сигналов.
- Угловая модуляция. Спектры ЧМ и ФМ сигналов. Эквивалентность ЧМ и ФМ при модуляции чистым тоном.

Элементы радиоэлектронных устройств и структура и функционирование типовых схем

- Трансформатор. Принцип работы, схема замещения. Эквивалентная схема трансформатора.
- Магнитно-связанные контура, трансформатор. Уравнения трансформатора и его схема замещения.
- Газоразрядные приборы. Неоновая лампа. Релаксационный генератор.
- Вакуумные электронные приборы. Диод, триод.
- Вакуумные электронные приборы. Вакуумный диод, его вольт-амперная характеристика.
- Вакуумные электронные приборы. Тетрод, динатронный эффект, пентод.
- Полупроводниковые приборы. Полупроводники и их свойства. Основные понятия зонной теории. Электронная и дырочная проводимость.
- Электронно-дырочный переход. Полупроводниковые диоды и их параметры. Пробой p-n перехода, виды пробоя. Емкость p-n-перехода, варикап.
- Транзисторы. Устройство и принцип действия биполярного транзистора. Параметры, характеристики и схемы замещения.
- Полевые транзисторы, их характеристики и параметры. Работа полевого транзистора в ключевом режиме.
- Полупроводниковые переключающие элементы. Комбинированные полупроводниковые приборы. IGBT транзистор.
- Отрицательная обратная связь (ООС). Обратная связь по току и по напряжению, ООС последовательного и параллельного типа.
- Влияние ООС на усиление, полосу пропускания и нелинейные искажения. Использование ООС в схемах на операционных усилителях.
- Генерирование гармонических колебаний.
- Основы цифровой техники. Базовые и составные операции формальной логики, двоичная запись целых чисел. Элементы 2И-НЕ и 2ИЛИ-НЕ и их таблицы истинности. Типы логических элементов.
- Комбинационные логические схемы: дешифраторы, коммутаторы, схемы совпадения. Асинхронные и синхронные триггеры. Сдвиговые регистры, преобразование параллельного кода в последовательный и обратно. Счетчики.
- Устройство и принцип действия элементов цифровой памяти.
- Устройство программируемой логической матрицы.
- Устройство микропроцессорного элемента.
- Устройство и принцип действия цифро-аналоговых преобразователей: ЦАП-ШИМ, ЦАП с R-2R матрицей.
- Устройство и принцип действия аналогово-цифровых преобразователей:

Литература для подготовки:

1. Электронный курс РЭЛ <https://el.nsu.ru/course/view.php?id=1209>
2. *Ерохин А.И.* Сборник типовых задач с решениями для семинарских занятий по курсу "Радиоэлектроника". Учеб. пособие / Новосиб. гос. ун-т. Новосибирск, 2013. – 59 с. (свободный доступ) URL: <http://www.inp.nsk.su/students/radio/lectures/REL/Erokhin.pdf>
3. *Федотов М.Г.* Конспекты лекций "Основы радиоэлектроники": (свободный доступ) <http://www.inp.nsk.su/students/radio/2011/Le/index.html>
4. *Хоровиц П., Хилл У.* Искусство схемотехники. М.:Мир, любое издание
5. *Атабеков Г.И.* Основы теории цепей : учебник. 5-е изд., Санкт-Петербург : Лань, 2020. 424 с.. Режим доступа <https://e.lanbook.com/book/129222>
6. *Беликов О.В., Веремеенко В.Ф., Чупыра А.Г.* Основы радиоэлектроники: Учеб. пособие / Новосибирск, 2010. 112 с. Тираж 200 экз. URL: http://www.inp.nsk.su/students/radio/lectures/REL/M_REL.pdf
7. *Федотов М.Г.* "Преобразование Фурье и анализ линейных цепей и систем (учебное пособие, часть I)" : <http://www.inp.nsk.su/students/radio/2011/Le/index.html>
8. Семестровые задания по основам радиоэлектроники URL (свободный доступ): <http://www.inp.nsk.su/students/radio/2013/REL/tasks.pdf>